

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



30 MAR 2005



(43) Date de la publication internationale
22 avril 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/034320 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

G06K 19/077

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : NA-
GRAID SA [CH/CH]; Rue des Champs 12, CH-2301 La
Chaux-de-Fonds (CH).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/IB2003/004481

(72) Inventeur; et

(22) Date de dépôt international :

10 octobre 2003 (10.10.2003)

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DROZ,
François [CH/CH]; Prairie 46, CH-2300 La Chaux-de-
Fonds (CH).

(25) Langue de dépôt :

français

(74) Mandataire : LEMAN CONSULTING SA; Route de
Clémenty 62, CH-1260 Nyon (CH).

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

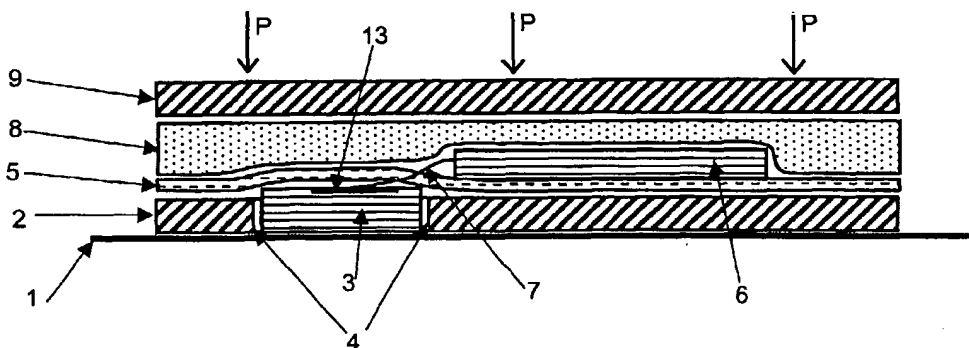
2002 1690/02 11 octobre 2002 (11.10.2002) CH

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ELECTRONIC MODULE COMPRISING AN ELEMENT EXPOSED ON ONE SURFACE AND METHOD FOR
MAKING SAME

(54) Titre : MODULE ÉLECTRONIQUE COMPORTANT UN ÉLÉMENT APPARENT SUR UNE FACE ET PROCÉDÉ DE
FABRICATION D'UN TEL MODULE



(57) Abstract: The invention concerns a method for making an electronic module and a module manufactured in accordance with said method comprising an assembly of two insulating sheets (2, 9) and an electronic element (3). One first insulating sheet (2) constituting one of the surfaces of the module comprises at least one window (4) wherein is housed the electronic element (3), one surface of said element (3) is flush with the surface of said first sheet (2) and is visible on the outer surface of the module. The second insulating sheet (9) constitutes the other surface of the module. The module is characterized in that it comprises an adhesive film (5) extending in a zone covering at least the periphery of the window (4) of the element (3) and located in a zone included between the first sheet (2) and the second sheet (9). The module may also include at least one electronic circuit (6) arranged between the two insulating sheets (2, 9) and connected to the element (3) on the conductive connection pads (13) located on the inner surface of the element (3). The invention aims at avoiding occurrence of undesired residues on the outer surface of the module in the proximity of the element (3). Said residues coming from an infiltration of filling substance (8) through the window (4) and/or through the element (3) housed therein.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un module électronique et un module fabriqué selon ce procédé comprenant un assemblage de deux feuilles isolantes (2, 9) et d'un élément électronique (3). Une première feuille isolante (2) constituant l'une des faces du module comporte au moins une fenêtre (4) dans laquelle est logé l'élément électronique (3), une face dudit élément (3) affleure la surface de ladite première feuille (2) et apparaît sur la face externe du module. La seconde feuille isolante (9)

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY



GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

constitue l'autre face du module. Le module est caractérisé en ce qu'il comprend un film adhésif (5) qui s'étend dans une région recouvrant au moins le pourtour de la fenêtre (4) de l'élément (3) et situé dans une région comprise entre la première feuille (2) et la seconde feuille (9). Le module peut également inclure au moins un circuit électronique (6) placé entre les deux feuilles isolantes (2, 9) et connecté à l'élément (3) sur des plages conductrices de connexion (13) situées sur la face interne de l'élément (3). Le but de cette invention consiste à éviter l'apparition de résidus indésirables sur la face externe du module dans le voisinage de l'élément (3). Ces résidus provenant d'une infiltration de matière de remplissage (8) à travers la fenêtre (4) et/ou à travers l'élément (3) qui y est logé.

**MODULE ÉLECTRONIQUE COMPORTANT UN ÉLÉMENT APPARENT SUR UNE
FACE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN TEL MODULE**

JC17 Rec'd PCT/PTO 30 MAR 2005

La présente invention est du domaine des modules électroniques comportant un élément apparent sur une face et des procédés de fabrication d'un tel module. On

5 entend ici par module un ensemble obtenu par une superposition de couches isolantes laminées présentant au moins une fenêtre dans laquelle est inséré un élément. La face apparente de l'élément affleure la surface extérieure de la face du module.

10 L'élément apparent est défini ici soit comme un composant électronique fixe tel qu'un affichage, un capteur d'empreinte digitale, une touche à membrane, un module à contacts, une cellule solaire, un vibreur sonore ou tout autre élément similaire, soit comme un composant amovible tel qu'une batterie. Cet élément peut être connecté à un circuit électronique situé entre deux couches de matière isolante constituant les faces du module.

15 Le circuit électronique situé à l'intérieur du module est formé par un (telle qu'une antenne) ou plusieurs composants connectés entre eux servant à définir les fonctions du module. Par exemple, dans un module sous forme d'une carte de paiement sans contact, le circuit est constitué par une puce connectée à une antenne. De plus, il peut être connecté à un affichage apparent sur une des faces de

20 la carte permettant une visualisation de données contenues dans la puce telles que le montant disponible ou les débits effectués.

Un module de ce type est assemblé par le placement d'un circuit électronique sur une première feuille de matière isolante comportant une fenêtre dans laquelle est logé un composant électronique. Le circuit électronique est ensuite connecté au

25 composant, puis le tout est enrobé en général d'une résine avant laminage d'une seconde feuille isolante venant se superposer à la première. Le module ainsi fabriqué est un sandwich constitué par deux feuilles isolantes entre lesquelles se trouve le circuit électronique enrobé de liant. Sur une des faces extérieures du module apparaît une face du composant électronique logé dans sa fenêtre.

30 Par exemple le document FR 2760113 décrit un procédé de fabrication d'une carte mixte pouvant fonctionner avec ou sans contact. L'élément supportant les contacts

est placé dans une cavité formée par une fenêtre découpée dans un substrat et avec un fond constitué par une feuille adhésive sur laquelle le substrat est posé. Une antenne est connectée sur des plages conductrices de l'élément puis le tout est recouvert d'un liant avant l'assemblage d'un film isolant de protection. La feuille adhésive sur la première face de la carte est enlevée à la fin du processus de fabrication laissant apparaître les contacts à fleur de la surface de la carte.

De nombreux modules fabriqués selon ce procédé sont rejetés lors du contrôle final de production car ils comportent des résidus de résine de remplissage dans le voisinage de la fenêtre où est situé le composant électronique. En effet, par exemple, lorsque le contour de la fenêtre est plus grand que celui du composant, la résine remplit l'espace laissé entre les bords de la fenêtre et le composant et peut déborder sur la face extérieure du module. Dans d'autres cas, la structure du composant peut comporter des rainures dans lesquelles la résine peut s'infiltrer par effet de capillarité et souiller la surface du module. Un tel module est soit rebuté, soit, il nécessite une opération supplémentaire de nettoyage afin d'éliminer les résidus de liant.

Lorsque l'élément à contact constitue un composant autonome, c'est à dire sans connections à une antenne ou à d'autres composants, il peut être chassé dans le cadre profilé d'une fenêtre formée dans un substrat d'épaisseur au moins égale à celle du composant. Le document JP03114788 décrit une méthode d'insertion d'un élément à contacts dans le substrat d'une carte comportant une fenêtre profilée de manière à retenir l'élément à fleur d'une des faces de la carte. L'élément est maintenu dans la fenêtre sur la face opposée aux contacts par une feuille isolante munie de reliefs s'adaptant sur la face arrière de l'élément.

Un autre document EP1085459 décrit une méthode de fabrication d'une carte mémoire à contacts où l'élément à contacts est inséré dans un cadre profilé formé dans une première partie d'un substrat. Un second substrat plan collé sur le premier constitue le fond d'une cavité délimitée par le contour du cadre servant de support à l'élément à contacts. Ce dernier est inséré dans la cavité de manière à ce que les contacts affleurent la face du premier substrat.

Le but de la présente invention est de pallier les inconvénients soulevés ci-dessus afin de réduire le taux de rejet à la production. Un autre but est de minimiser les coûts de fabrication tout en augmentant la rapidité du procédé sans nuire à la qualité des modules.

5 Le but est atteint par un Procédé de fabrication d'un module électronique comprenant au moins une feuille isolante sur chacune de ses faces et au moins un élément ayant une face affleurant la surface externe du module, caractérisé par les étapes suivantes:

- 10 – poser une première feuille isolante sur une surface de travail, ladite feuille comporte au moins une fenêtre dans laquelle sera logé un élément,
- insérer l'élément dans la fenêtre de la feuille isolante,
- superposer un film de protection s'étendant dans une région recouvrant au moins le pourtour de la fenêtre, ledit film de protection est enduit ou constitué d'une substance adhésive active soit à la température ambiante, soit activée
- 15 sous l'effet de la chaleur et/ou de la pression, ledit film de protection est appelé film adhésif,
- laminer l'ensemble préalablement formé.
- superposer puis laminer une seconde feuille isolante sur l'ensemble formé par la première feuille isolante, l'élément et le film de protection, ladite seconde
- 20 feuille isolante constitue la seconde face du module.

Le film de protection est enduit ou constitué d'une substance adhésive qui est active soit à la température ambiante (substance auto-collante), soit activée sous l'effet de la chaleur et/ou de la pression. Par la suite, ce film de protection est appelé film adhésif.

25 Un premier rôle du film adhésif est de maintenir l'élément dans la fenêtre lors de manutentions de l'ensemble avant de poursuivre d'autres étapes de fabrication aboutissant à un module fini.

L'ensemble ainsi obtenu peut être complété par une étape supplémentaire qui consiste à laminer directement une seconde feuille isolante sur le film adhésif, pour

30 former la seconde face du module. Une autre possibilité est de laminer un second

ensemble sur le premier de façon à ce que les faces comportant l'élément se trouvent tournées vers l'extérieur. Le module final comporte ainsi un élément apparent sur chacune de ses faces.

5 Suivant l'épaisseur de l'élément, il est parfois nécessaire de superposer plusieurs feuilles isolantes munies de fenêtres de manière à former un empilement d'épaisseur sensiblement égale à celle de l'élément. Le film adhésif est ainsi placé sur une surface devenue plane avant le laminage de la seconde feuille ou du second ensemble.

10 Selon une variante, le film adhésif peut être suffisamment déformable pour s'appliquer sur un élément plus épais que la première feuille isolante. Des feuilles isolantes supplémentaires sont ensuite empilées sur cet ensemble afin de compenser l'épaisseur de l'élément.

15 D'autres étapes peuvent compléter l'ensemble lorsqu'il s'agit d'inclure un circuit électronique pouvant être connecté à l'élément apparent du module. Le circuit est posé dans une zone voisine de la fenêtre contenant l'élément, puis connecté à l'élément. Une matière de remplissage est ensuite répartie sur le film adhésif, sur la feuille isolante et sur le circuit électronique avant le laminage d'une seconde feuille isolante recouvrant l'ensemble.

20 Dans ce cas la seconde face de l'élément dirigée vers l'intérieur du module présente des plages conductrices de connexion permettant le soudage de conducteurs pour la liaison avec le circuit électronique.

Un module assemblé selon ce procédé ne présente plus aucun résidu de la matière de remplissage sur la face de l'élément. Le film adhésif bloque tout écoulement dans les interstices se trouvant par exemple entre les bords de la fenêtre et l'élément.

25 Selon une variante, le film adhésif peut recouvrir toute la surface de la première feuille isolante y compris la fenêtre où est logé l'élément, empêchant ainsi l'infiltration de matière de remplissage.

30 Selon une autre variante préférée, le film adhésif comporte une fenêtre en regard des contacts électriques disposés sur la face interne de l'élément de manière à faciliter le soudage des connexions au circuit électronique. Les dimensions de la

fenêtre sont par exemple limitées à la zone de la surface de l'élément correspondant aux plages de connexion.

Selon une autre variante, la première feuille isolante est munie d'une cavité prévue pour positionner le circuit électronique. Dans le cas où le film adhésif s'étendrait sur toute la surface de la première feuille, il épouse la forme de la cavité ce qui permet le placement du circuit. Ce type de réalisation est en général effectué lorsqu'une épaisseur finale du module prédéterminée doit être respectée dans le cas où l'épaisseur du circuit serait plus importante.

La présente invention a aussi comme objet un module électronique comprenant un assemblage de deux feuilles isolantes et d'un élément, une première feuille isolante constituant l'une des faces du module comporte au moins une fenêtre dans laquelle est logé l'élément, une face dudit élément affleure la surface de ladite première feuille et apparaît sur la face externe du module, et la seconde feuille isolante constituant l'autre face du module, caractérisé en ce qu'il comprend un film adhésif qui s'étend dans une région recouvrant au moins le pourtour de la fenêtre de l'élément et situé dans une région comprise entre la première feuille et la seconde feuille.

L'élément apparent à la surface du module peut être remplacé par un noyau inerte dans le procédé de fabrication du module. Le module une fois terminé, le noyau est retiré pour ne laisser qu'une cavité ayant la forme du noyau préalablement inséré sur une des faces du module. Cette cavité peut servir à une insertion ultérieure d'un composant particulièrement fragile qui ne supporterait, ni la température, ni la pression du laminage lors de la fabrication du module. Dans une variante, le fond de la cavité peut être garni de contacts sous forme de surfaces conductrices reliées au circuit électronique. Ces plages conductrices de contact sont disposées sur la face interne du noyau avant la mise en place du film adhésif. Elles sont maintenues dans le module fini par la matière de remplissage, le film adhésif et la connexion avec le circuit. Une telle cavité à contacts permet par exemple l'insertion d'une pile, d'un affichage, d'un capteur ou de tout autre composant.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description détaillée qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés qui sont donnés à titre d'exemple nullement limitatif, dans lesquels:

- 5 – la figure 1 représente une vue de dessus d'un module avec un élément inséré dans une fenêtre de la feuille isolante,
- la figure 2 représente une coupe selon A-A du module de la figure 1,
- la figure 3 montre une coupe d'une variante du module de la figure 1 avec un empilement de feuilles isolantes à fenêtre,
- 10 – la figure 4 montre une coupe d'une variante d'un module où des feuilles supplémentaires sont empilées après superposition du film adhésif sur l'élément,
- la figure 5 montre une coupe d'un module dont chaque face comporte un élément apparent,
- la figure 6 représente une vue de dessus d'un module comportant un circuit
- 15 électronique avant l'apport du liant et de la seconde feuille isolante,
- la figure 7 représente une coupe selon A-A du module de la figure 5,
- la figure 8 montre une coupe d'une variante du module de la figure 5 avec une fenêtre dans le film adhésif,
- la figure 9 montre une coupe d'une variante avec une cavité dans la première
- 20 feuille isolante.

La figure 1 montre une vue de dessus d'un module électronique posé sur une surface de travail (1) qui comporte un élément (3) tel qu'un affichage, une touche, un module à contacts ou encore un noyau inerte. L'élément est inséré dans une

25 ouverture ou fenêtre (4) pratiquée dans la feuille isolante en matière plastique (2) dont le contour est adapté à celui de l'élément (3). La face de l'élément (3) en contact avec la surface de travail se trouve sensiblement au même niveau que la face externe du module. Un film adhésif (5) recouvre la fenêtre (4), l'élément (3) et une zone de la feuille isolante (2) s'étendant autour de la fenêtre (2).

La figure 2 représente une coupe selon l'axe A-A de l'assemblage de la figure 1.

30 L'épaisseur de la feuille isolante (2) atteint celle de l'élément (3) afin d'obtenir une

face sensiblement plane après laminage par pressage (P) à chaud ou à froid du film adhésif (5).

Selon une variante illustrée par la figure 3, plusieurs feuilles isolantes (2a, 2b, 2c) comportant chacune une fenêtre (4a, 4b, 4c) peuvent être empilées les unes sur les autres afin d'obtenir l'épaisseur souhaitable en fonction de celle de l'élément (3). Les contours des fenêtres (4a, 4b, 4c) de chaque feuille (2a, 2b, 2c) coïncident de manière à s'adapter au contour de l'élément (3). La première feuille à fenêtre (2a) constituant la face externe du module peut comporter un décor ou un marquage. Le film adhésif (5) est ensuite posé sur l'empilement (2a, 2b, 2c) de façon à recouvrir au moins le pourtour de la fenêtre (4c) de la dernière feuille (2c) de l'empilement. Le film adhésif (5) peut également s'étendre sur toute la surface de la feuille (2c). Une seconde feuille (9) externe sans fenêtre peut être ensuite laminée directement sur le film adhésif (5) pour constituer la seconde face du module pouvant également comporter un décor.

La figure 4 représente une variante avec un élément (3) plus épais que la première feuille isolante (2a). Un film adhésif (5) souple et déformable est posé sur l'élément de manière à s'étendre aussi sur le pourtour de la fenêtre (4a) de cette première feuille (2a) où est logé l'élément (3). Puis des feuilles supplémentaires (2b, 2c) munies chacune d'une fenêtre (4b, 4c) dont le contour coïncide avec le contour de la fenêtre (4a) de la première feuille (2a) sont empilées. L'épaisseur de cet ensemble est sensiblement égale à l'épaisseur de l'élément (3). Finalement une dernière feuille (9) sans fenêtre constituant la seconde face du module est assemblée sur l'empilement, couvrant au moins la face interne de l'élément (3). Dans cet exemple, le rôle principal du film adhésif est de maintenir l'élément dans la fenêtre de la première feuille dans le but de faciliter la manutention. En effet, ce premier ensemble feuille isolante à fenêtre – élément – film adhésif (2a, 3, 5) peut être transporté sur un autre emplacement où seront effectuées les finitions consistant à assembler les autres feuilles (2b, 2c, 9) du module.

La figure 5 illustre un module dont chaque face est munie d'un élément (3, 3') apparent obtenu par superposition puis assemblage par collage de deux ensembles feuille isolante à fenêtre – élément – film adhésif (2, 3, 5, 2', 3', 5'), les faces de chaque ensemble munies du film adhésif (5, 5') étant en contact.

La figure 6 montre une vue de l'assemblage d'un module comportant un circuit électronique (6) connecté à l'élément (3). Sur la surface de travail (1), la première feuille isolante (2) comporte une fenêtre (4) où est logé l'élément (3) qui est muni de deux plages conductrices de connexion (13) sur sa face interne. La face externe de l'élément (3) comme celle de la feuille isolante (2) est en contact avec la table de travail (1). L'ensemble formé par l'élément (3) et la feuille isolante (2) est recouvert entièrement par le film adhésif (5) qui est muni d'une fenêtre (10) à l'endroit des plages conductrices de connexion (13) de l'élément (3). Celles-ci sont ainsi entièrement dégagées pour permettre le soudage des connexions (7) provenant du circuit électronique (6) posé sur le film adhésif (5).

Selon la variante où l'élément (3) est constitué par un noyau inerte, des plages conductrices de connexion sont posées séparément sur la face interne de l'élément avant la mise en place du film adhésif (5). Ces plages sont ensuite connectées au circuit électronique (6). Lorsque le module est terminé, le noyau est retiré et le fond de la cavité résultante comporte des contacts. Ces derniers permettent la connexion d'un composant actif, de forme similaire au noyau retiré, qui sera inséré ultérieurement dans la cavité. Le composant peut être soit amovible comme une pile, soit fixe comme un affichage, dans ce dernier cas il sera collé et/ou chassé dans la cavité, les connexions aux contacts étant réalisées par pression ou avec de la colle conductrice par exemple.

Selon une autre variante, le circuit électronique (6) comporte des connexions (7) qui se terminent sur la face interne de l'élément (3) constitué par un noyau inerte de façon à former des plages de contacts au fond de la cavité lorsque le noyau est enlevé.

La coupe de la figure 7 selon l'axe A-A montre la superposition des différents éléments d'un module avant pressage ou laminage qui s'effectue selon les flèches P. Le circuit électronique (6) est placé sur le film adhésif (5) à proximité de la fenêtre (4) afin de faciliter sa connexion à l'élément (3). Ce circuit (6) peut aussi entourer l'élément (3) s'il s'agit par exemple d'une antenne de forme quelconque connectée à une puce, cette dernière serait placée à côté de l'élément. Dans d'autres cas, des portions du circuit (6) peuvent recouvrir partiellement l'élément (3) lorsque par exemple la surface disponible devient faible à cause des dimensions extérieures

importantes du circuit par rapport à celles du module. La position du circuit (6) est maintenue par adhérence sur le film adhésif (5). Une couche de matière de remplissage (8) est ensuite répartie si nécessaire sur tout ou partie de la surface du film adhésif (5) et du circuit électronique (6).

- 5 On entend par matière de remplissage une substance sous forme d'une résine liquide ou pâteuse, un film thermo-fusible ou encore un élément poreux et souple qui peut être enduit d'une substance adhésive (mousse, agglomérat de matière plastique). Le rôle d'une telle matière est de combler les creux et de compenser les reliefs de surface dus à l'assemblage des divers éléments du module. Suivant sa
- 10 nature et sa composition chimique, cette matière est capable de se solidifier par exemple sous l'action d'un refroidissement, d'un échauffement ou d'un rayonnement UV.

- 15 Finalement une seconde feuille isolante (9) constituant l'autre face du module est superposée puis pressée (P) sur la couche de remplissage (8). Chacune de ces feuilles isolantes (2, 9) peut comporter un décor sur leurs faces externes qui constituent aussi les faces externes du module.

- Le procédé de fabrication d'un module comprenant au moins un élément (3) ayant une première face affleurant la surface externe du module, et une seconde face présentant des plages conductrices de connexion (13) et un circuit électronique (6)
- 20 est caractérisé par les étapes supplémentaires suivantes:

- poser un circuit électronique (6) dans une zone voisine de la fenêtre (4) contenant l'élément (3),
- connecter les plages de connexions (13) de l'élément (3) au circuit électronique (6),
- 25 - répartir une couche de matière de remplissage (8) sur le film adhésif (5), sur la première feuille isolante (2) et sur le circuit électronique (6),
- superposer une seconde feuille isolante (9) sur la couche de matière de remplissage (8),
- laminer l'ensemble préalablement formé.

Ce procédé débute par les trois premières étapes correspondant à celles du procédé de fabrication du module dépourvu de circuit électronique (6) décrit plus haut. Les étapes supplémentaires concernent la mise en place du circuit (6), sa connexion à l'élément (3) apparent et son enrobage avec la matière de remplissage (8) assurant sa protection et la tenue du module.

Le film adhésif (5) joue à la fois le rôle de protection de l'élément (3) et de la fenêtre (4) contre les pénétrations indésirables de matière de remplissage (8), tout en maintenant le positionnement du circuit électronique (6) lors de l'assemblage du module.

- 10 La figure 8 illustre une variante où le film adhésif (5) comporte une fenêtre (10) venant se positionner en regard des plages conductrices de connexion (13) de l'élément (3). Le contour de la fenêtre (10) est adapté à celui de la zone de la face interne de l'élément (3) occupée par les plages de connexion (13). Par exemple, le contour de la fenêtre (10) peut entourer un groupe de plusieurs contacts ou entourer
- 15 chaque plage de contact individuellement. Le but de cette fenêtre (10) est de laisser les plages de connexion (13) libres de toute substance pouvant entraver le soudage des connexions (7) pour relier l'élément (3) au circuit électronique (6). La fenêtre (10) est formée avant l'assemblage du film adhésif (5) sur la première feuille isolante (2) soit par étampage ou découpage, soit par attaque chimique.
- 20 Selon la variante illustrée par la figure 7 où le film adhésif (5) est exempt de fenêtre, le soudage peut être possible car certaines matières constituant le film adhésif (5) s'évaporent complètement à la chaleur du soudage sans laisser de dépôts sur les plages conductrices (13).

- La figure 9 illustre une variante avec une cavité (11) creusée dans la première feuille isolante (2) dont le contour s'adapte à celui du circuit électronique (6). Cette cavité est en général fraisée avant ou après la formation de la fenêtre (4) destinée à recevoir l'élément (3). La profondeur de la cavité (11) dépend de l'épaisseur de la première feuille (2) et de celle du circuit électronique (6) qui sera placé et collé sur le film adhésif (5) qui garnit le fond de la cavité (11). L'épaisseur finale d'un module
- 25 pouvant être imposée par des normes ou par des contraintes de l'application, la
- 30

cavité (11) permet d'intégrer un circuit (6) plus épais dans le module sans dépasser la dimension prescrite.

La cavité (11) peut également être formée par une ou la superposition d'ouvertures dans une ou plusieurs feuilles intermédiaires (2b, 2c) empilées puis laminées sur la première feuille (2, 2a). Chacune de ces feuilles comprend également une fenêtre (4, 4a, 4b, 4c) pour l'élément (3), voir l'exemple de la figure 3.

Selon une variante du procédé de l'invention le film adhésif (5) peut être posé dans une première phase directement sur la surface de travail (1). La fenêtre (10) destinée à dégager les plages de connexion (13) de l'élément (3) est ensuite formée avant la mise en place du circuit électronique (6). L'ensemble film circuit est ensuite transféré vers un autre emplacement où est disposée la première feuille isolante (2) munie de la fenêtre (4) contenant l'élément (3). Les étapes de connexion de l'élément (3) au circuit (6), d'apport de la matière de remplissage (8) et du laminage de la seconde feuille isolante (9) se succèdent d'une manière analogue à celle du procédé précédemment décrit. Cette variante du procédé permet d'accroître la rapidité de production des modules en bénéficiant de la simultanéité des premières étapes. Par exemple, l'étampage de la fenêtre (4) et le fraisage de la cavité (11) dans la première feuille isolante (2) ainsi que le placement de l'élément (3) dans la fenêtre (4) peuvent s'effectuer en même temps que l'étampage de la fenêtre (10) dans le film adhésif (5) et le positionnement du circuit électronique (6) sur le film (5).

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un module électronique comprenant au moins une feuille isolante (2) sur chacune de ses faces et au moins un élément (3) ayant une face affleurant la surface externe du module, caractérisé par les étapes suivantes:
 - poser une première feuille isolante (2) sur une surface de travail (1), ladite feuille (2) comporte au moins une fenêtre (4) dans laquelle sera logé un élément (3),
 - insérer l'élément (3) dans la fenêtre (4) de la feuille isolante (2),
 - superposer un film de protection (5) s'étendant dans une région recouvrant au moins le pourtour de la fenêtre (4), ledit film de protection (5) est enduit ou constitué d'une substance adhésive active soit à la température ambiante, soit activée sous l'effet de la chaleur et/ou de la pression, ledit film de protection est appelé film adhésif,
 - laminer l'ensemble préalablement formé.
 - superposer puis laminer une seconde feuille isolante (9) sur l'ensemble formé par la première feuille isolante (2), l'élément (3) et le film de protection (5), ladite seconde feuille isolante (9) constitue la seconde face du module.
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le contour de la fenêtre (4) de la feuille isolante (2) est adapté au contour de l'élément (3).
3. Procédé de fabrication d'un module selon les revendications 1 et 2, l'élément (3) étant d'épaisseur plus grande qu'une première feuille isolante (2a) et logé dans la fenêtre (4a), caractérisé en ce que plusieurs feuilles isolantes (2a, 2b, 2c) sont empilées, les contours des fenêtres (4a, 4b, 4c) de chaque feuille coïncidant, et l'épaisseur totale de l'empilement étant sensiblement égale à celle de l'élément (3) logé dans les fenêtres (4a, 4b, 4c) de chaque feuille (2a, 2b, 2c), le film adhésif étant placé sur l'empilement (2a, 2b, 2c) en recouvrant au moins le pourtour de la fenêtre (4c) de la dernière feuille (2c) de l'empilement.
4. Procédé de fabrication d'un module selon les revendications 1 et 2, l'élément (3) étant d'épaisseur plus grande qu'une première feuille isolante (2a) et logé dans la fenêtre (4a), caractérisé en ce que le film adhésif (5) est posé sur l'élément (3) de

manière à s'étendre aussi sur le pourtour de la fenêtre (4a) de ladite première feuille (2a), des feuilles supplémentaires (2b, 2c) munies chacune d'une fenêtre (4b, 4c) sont empilées, le contour des fenêtres (4b, 4c) de chaque feuille coïncidant avec le contour de la fenêtre (4a) de la première feuille (2a), l'épaisseur de l'ensemble des feuilles (2a, 2b, 2c) est sensiblement égale à l'épaisseur de l'élément (3).

5. Procédé selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'une seconde feuille isolante (9) est superposée puis laminée sur l'ensemble formé par la ou les premières feuilles (2, 2a, 2b, 2c), l'élément (3) et le film de protection (5), ladite seconde feuille isolante (9) constitue la seconde face du module.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément (3) inséré dans la fenêtre (4) de la feuille isolante (2) est constitué par un composant électronique.

7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément (3) inséré dans la fenêtre (4) de la feuille isolante (2) est constitué par un noyau inerte destiné à être retiré à la fin du procédé de fabrication du module, laissant une cavité ayant la forme du noyau préalablement inséré sur une des faces dudit module, ladite cavité servant à une insertion ultérieure d'un composant électronique.

8. Procédé de fabrication d'un module selon les revendications 1 à 6, l'élément (3) ayant une première face affleurant la surface externe du module, et une seconde face présentant des plages conductrices (13) de connexion, le module comportant en outre un circuit électronique (6), caractérisé par les étapes supplémentaires suivantes succédant à la superposition du film de protection (5):

- poser le circuit électronique (6) dans une zone voisine de la fenêtre (4) contenant l'élément (3),
- connecter les plages de connexions (13) de l'élément (3) au circuit électronique (6),
- répartir une couche de matière de remplissage (8) sur le film de protection (5), sur la feuille isolante (2) et sur le circuit électronique (6),
- superposer une seconde feuille isolante (9) sur la couche de matière de remplissage (8),

– laminier l'ensemble préalablement formé.

9. Procédé de fabrication d'un module selon les revendications 1 à 5 et 7, ledit module comportant un circuit électronique (6), caractérisé par les étapes supplémentaires suivantes succédant à la superposition du film de protection (5):

- poser le circuit électronique (6) dans une zone voisine de la fenêtre (4) contenant l'élément (3),
- répartir une couche de matière de remplissage (8) sur le film de protection (5), sur la feuille isolante (2) et sur le circuit électronique (6),
- superposer une seconde feuille isolante (9) sur la couche de matière de remplissage (8),
- laminier l'ensemble préalablement formé.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'on pose, préalablement à la répartition de la couche de matière de remplissage, des plages conductrices de connexions sur la face interne de l'élément (3) opposée à la face affleurant la surface externe du module, lesdites plages de connexions (13) sont ensuite connectées au circuit électronique (6).

11. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le circuit électronique (6) comporte des connexions (7) se terminant sur la face interne de l'élément (3) opposée à la face affleurant la surface externe du module.

12. Procédé selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que, préalablement à l'application du film de protection (5) sur l'ensemble feuille isolante (2) et élément (3), l'on place le circuit électronique (6) sur ledit film de protection (5) et l'on applique l'ensemble film de protection (5) et circuit électronique (6) sur l'ensemble feuille isolante (2) et élément (3).

13. Procédé selon les revendications 8, 10 ou 12, caractérisé en ce que le film de protection (5) comporte au moins une fenêtre (10) située en regard de ou des plages de connexion (13) de l'élément (3).

14. Procédé selon les revendications 8 à 13, caractérisé en ce que la première feuille isolante (2) comporte une cavité (11), le contour de ladite cavité (11)

s'adaptant au contour du circuit électronique (6) qui sera placé dans ladite cavité (11).

15. Module électronique comprenant un assemblage de deux feuilles isolantes (2, 9) et d'un élément (3), une première feuille isolante (2) constituant l'une des faces du module comporte au moins une fenêtre (4) dans laquelle est logé l'élément (3), une face dudit élément (3) affleure la surface de ladite première feuille (2) et apparaît sur la face externe du module, et la seconde feuille isolante (9) constituant l'autre face du module, caractérisé en ce qu'il comprend un film adhésif (5) qui s'étend dans une région recouvrant au moins le pourtour de la fenêtre (4) de l'élément (3) et situé dans une région comprise entre la première feuille (2) et la seconde feuille (9).

16. Module électronique selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un circuit électronique (6) placé entre les deux feuilles isolantes (2, 9) et connecté à l'élément (3) sur des plages conductrices de connexion (13) situées sur la face interne de l'élément (3).

17. Module électronique selon les revendications 15 et 16, caractérisé en ce que le film adhésif (5) comporte une fenêtre (10) en regard des plages conductrices de connexion (13) de l'élément (3), le contour de ladite fenêtre (10) étant adapté au contour de la zone occupée par lesdites plages de connexion (13).

18. Module électronique selon les revendications 15 à 17, caractérisé en ce qu'une couche de matière de remplissage (8) s'étend entre les deux feuilles isolantes (2, 9) et recouvre tout ou partie du film adhésif (5) et du circuit électronique (6).

19. Module électronique selon les revendications 15 à 18, caractérisé en ce que les faces externes des feuilles isolantes (2, 9) constituant les faces externes de module comportent un décor ou un marquage.

20. Module électronique selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'élément (3) est constitué par un noyau inerte destiné à être retiré laissant une cavité, ayant la forme du noyau préalablement inséré, sur une des faces dudit module, ladite cavité servant à une insertion ultérieure d'un composant électronique fixe ou amovible.

21. Module électronique selon la revendication 15 à 20, caractérisé en ce que le fond de la cavité résultante après retrait de l'élément (3) comporte des plages conductrices de contact reliées au circuit électronique (6).

22. Module électronique selon les revendications 15 à 19, caractérisé en ce que l'élément (3) est constitué par un composant électronique.

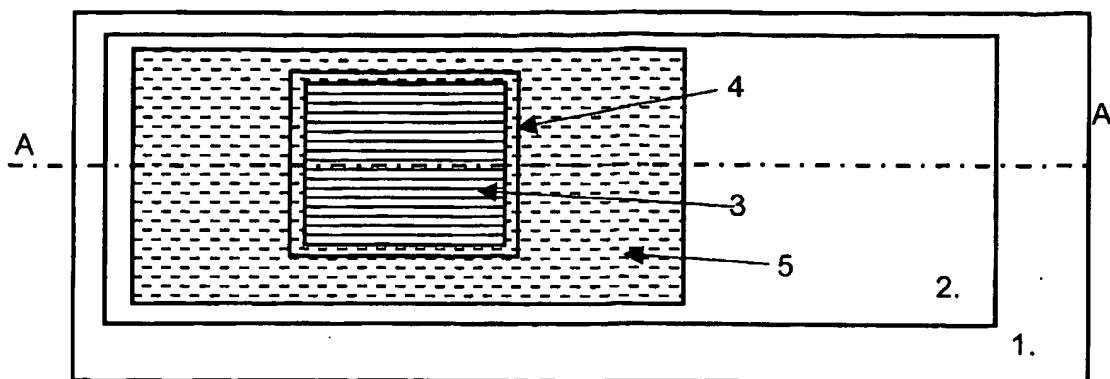


Fig. 1

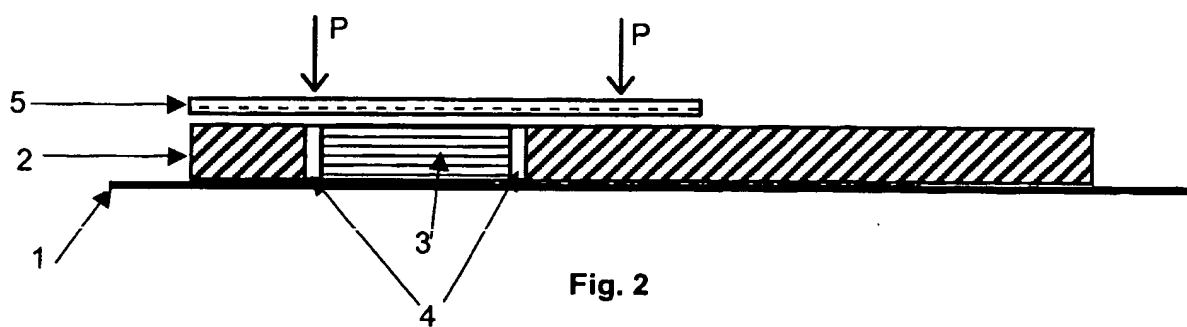


Fig. 2

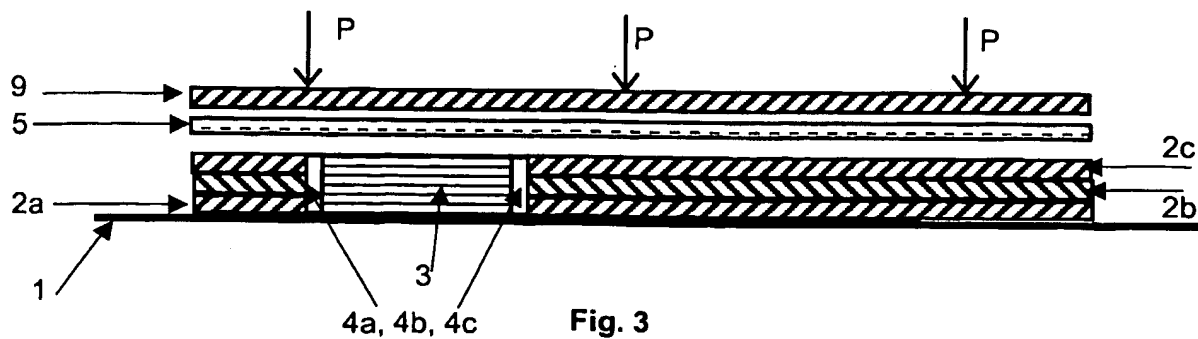


Fig. 3

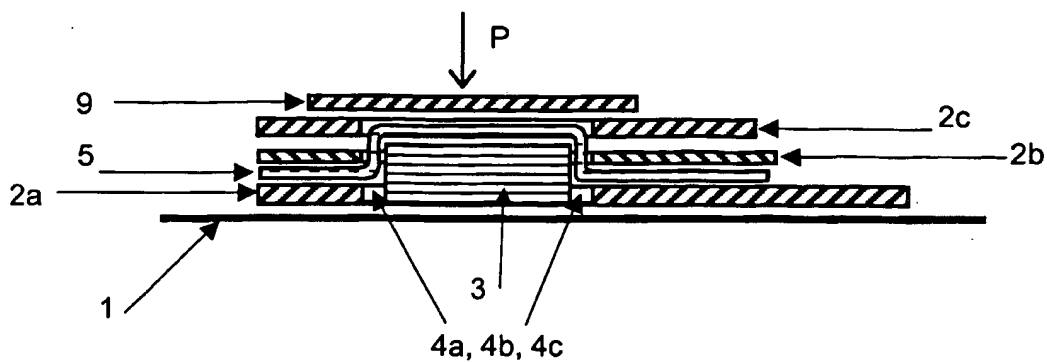


Fig. 4

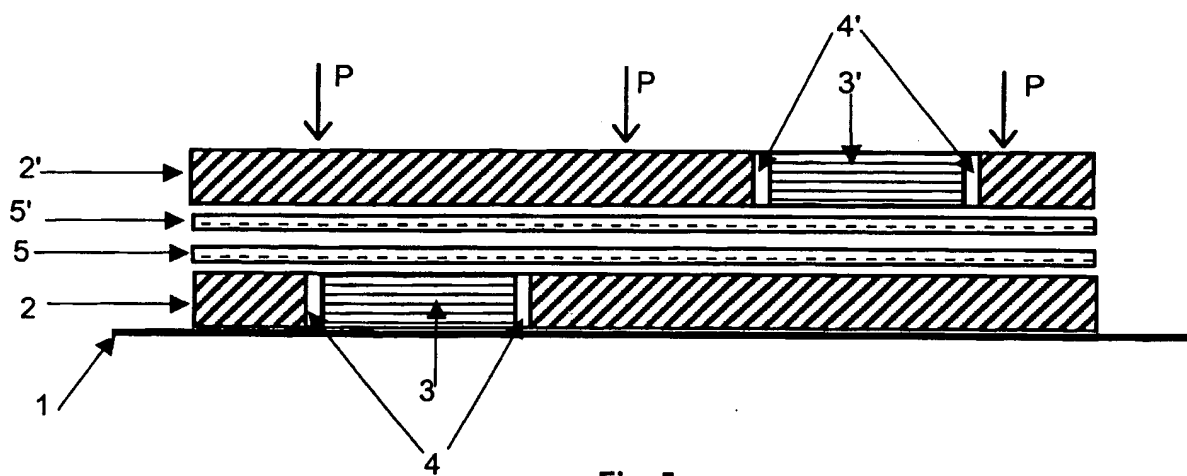


Fig. 5

10/529774

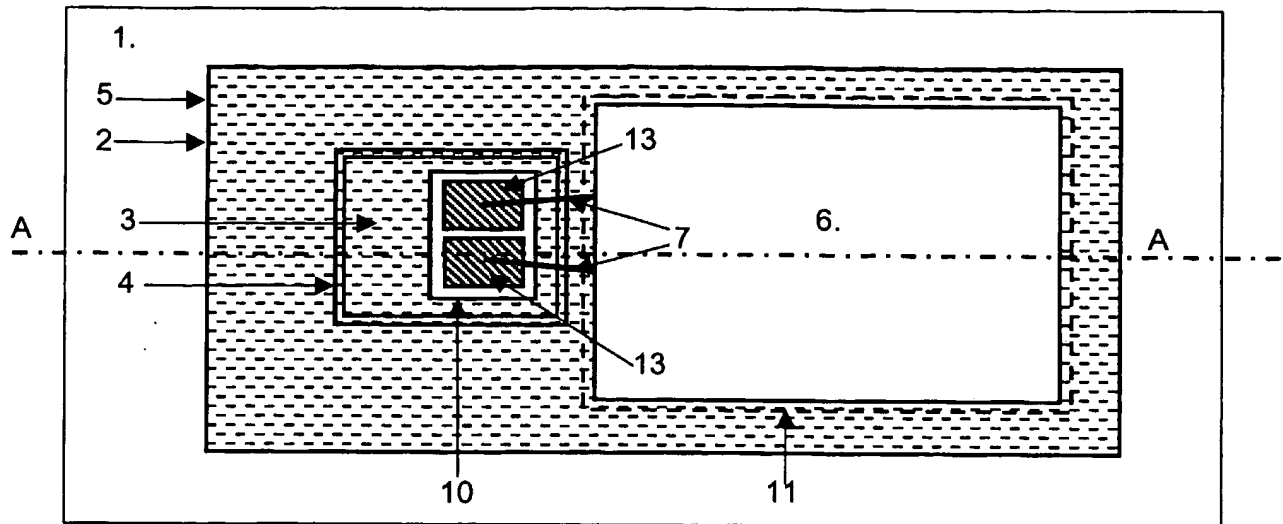


Fig. 6

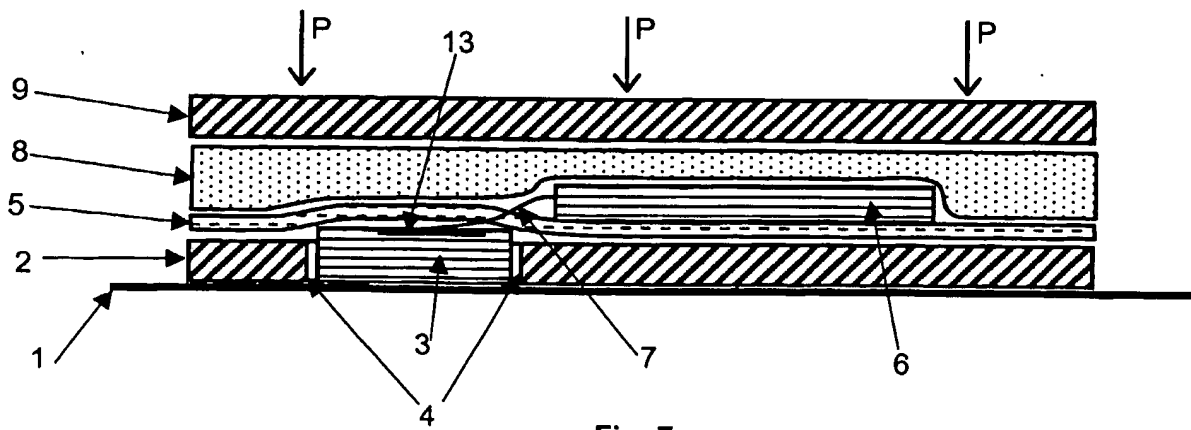


Fig. 7

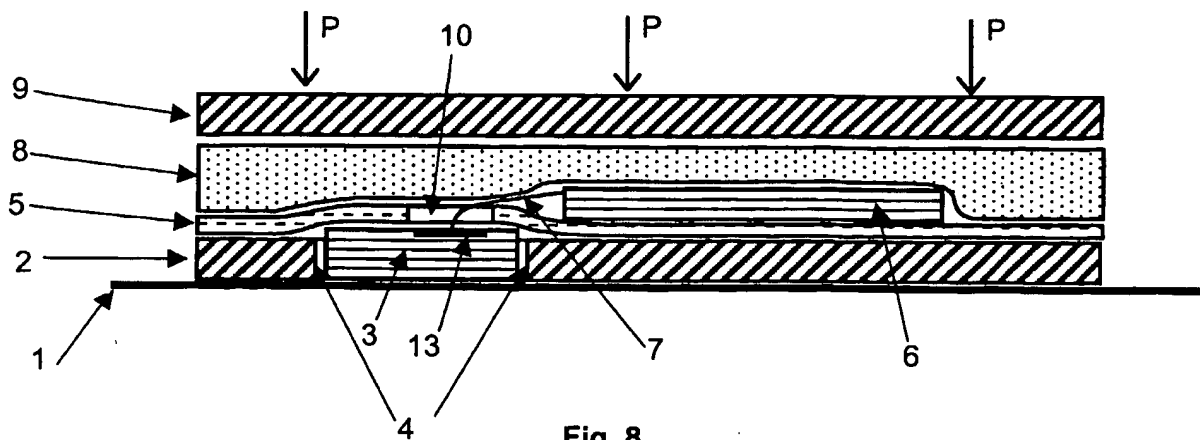


Fig. 8

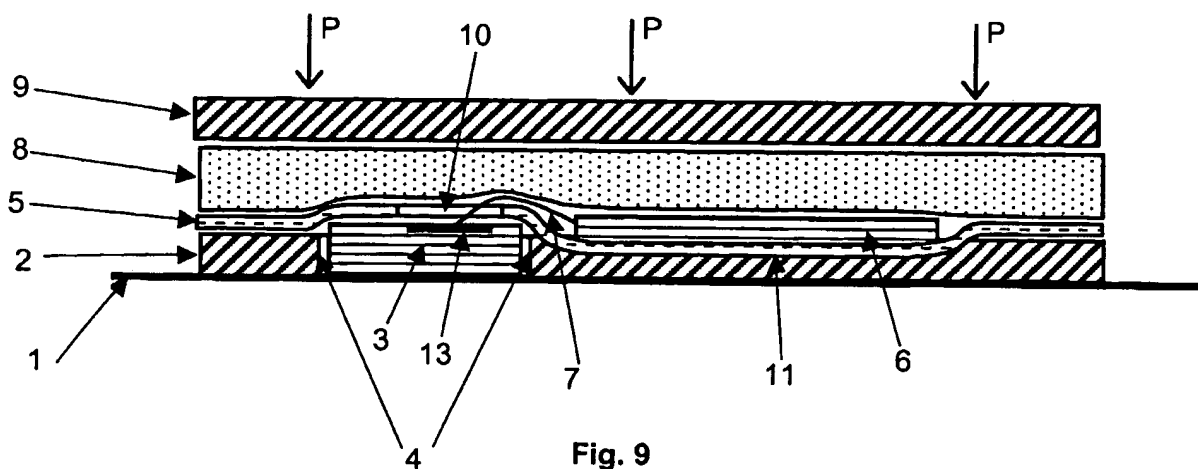


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/IB 03/04481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 760 113 A (GEMPLUS CARD INT) 28 August 1998 (1998-08-28) page 7, line 30 -page 9, line 15 figures 3-6	1, 15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 310 (M-1144), 8 August 1991 (1991-08-08) -& JP 03 114788 A (CITIZEN WATCH CO LTD; OTHERS: 01), 15 May 1991 (1991-05-15) abstract	1, 15
A	EP 1 085 459 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 21 March 2001 (2001-03-21) the whole document	15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 January 2004

Date of mailing of the international search report

14/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Ronde, J.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatly Application No
PCT/IB 03/04481

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2760113	A	28-08-1998	FR 2760113 A1	28-08-1998
			AT 224569 T	15-10-2002
			AU 6504198 A	09-09-1998
			BR 9807357 A	10-10-2000
			CN 1249047 T	29-03-2000
			DE 69808112 D1	24-10-2002
			DE 69808112 T2	15-05-2003
			EP 1012785 A1	28-06-2000
			ES 2184243 T3	01-04-2003
			WO 9837512 A1	27-08-1998
			JP 2001513230 T	28-08-2001
			RU 2205453 C2	27-05-2003
			US 6517005 B1	11-02-2003
JP 03114788	A	15-05-1991	NONE	
EP 1085459	A	21-03-2001	JP 2001084347 A	30-03-2001
			CN 1289144 A	28-03-2001
			EP 1085459 A2	21-03-2001
			TW 456007 B	21-09-2001
			US 2002154530 A1	24-10-2002
			US 6295221 B1	25-09-2001
			US 2001046152 A1	29-11-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/IB 03/04481

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 760 113 A (GEMPLUS CARD INT) 28 août 1998 (1998-08-28) page 7, ligne 30 -page 9, ligne 15 figures 3-6	1,15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 310 (M-1144), 8 août 1991 (1991-08-08) -& JP 03 114788 A (CITIZEN WATCH CO LTD; OTHERS: 01), 15 mai 1991 (1991-05-15) abrégé	1,15
A	EP 1 085 459 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 21 mars 2001 (2001-03-21) le document en entier	15

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 janvier 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/01/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

de Ronde, J.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/10 03/04481

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2760113	A	28-08-1998	FR 2760113 A1	28-08-1998
			AT 224569 T	15-10-2002
			AU 6504198 A	09-09-1998
			BR 9807357 A	10-10-2000
			CN 1249047 T	29-03-2000
			DE 69808112 D1	24-10-2002
			DE 69808112 T2	15-05-2003
			EP 1012785 A1	28-06-2000
			ES 2184243 T3	01-04-2003
			WO 9837512 A1	27-08-1998
			JP 2001513230 T	28-08-2001
			RU 2205453 C2	27-05-2003
			US 6517005 B1	11-02-2003
JP 03114788	A	15-05-1991	AUCUN	
EP 1085459	A	21-03-2001	JP 2001084347 A	30-03-2001
			CN 1289144 A	28-03-2001
			EP 1085459 A2	21-03-2001
			TW 456007 B	21-09-2001
			US 2002154530 A1	24-10-2002
			US 6295221 B1	25-09-2001
			US 2001046152 A1	29-11-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.